



# Pengembangan Aplikasi Android untuk Pelayanan DM Tipe 2

Rara Warih Gayatri // Universitas Negeri Malang  
Septa Katmawanti // Universitas Negeri Malang  
Hartati Eko Wardani // Universitas Negeri Malang  
Low Wah Yun // University of Malaya  
rarawg@yahoo.com

## Abstrak

Deteksi dini Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 berbasis android saat ini telah banyak berkembang. Namun pengembangan aplikasi tersebut belum melibatkan ahli seperti ahli dalam bidang kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan deteksi dini penyakit DM berbasis aplikasi android. Penelitian ini menggunakan desain *research and development* (RnD). Instrumen penelitian yang digunakan adalah kuisisioner, sedangkan analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif dalam bentuk persentase. Responden yang terlibat pada penelitian ini mayoritas berusia 50-59 tahun (35%), berjenis kelamin perempuan (80%), seorang pekerja (58%), pendidikan setara SMP (40%). Hasil analisis pada kelompok kecil, menunjukkan bahwa 74% responden menilai aplikasi ini jelas, mudah, dan sesuai untuk digunakan. Sedangkan hasil analisis pada kelompok sasaran sebesar 77% responden menilai bahwa aplikasi ini jelas, mudah dan sesuai untuk digunakan. Sehingga aplikasi ini dinilai layak digunakan oleh berbagai kalangan masyarakat yang berbeda usia, jenis kelamin, status pekerjaan, dan tingkat pendidikan.

**Kata kunci:** diabetes mellitus, pelayanan interaktif, aplikasi android

## PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit yang tidak menular akibat interaksi genetik, lingkungan, dan faktor risiko lainnya yang ditandai dengan peningkatan kadar gula dalam darah (Du *et al.*, 2017). DM adalah penyakit tidak menular dengan pertumbuhan tercepat di dunia (setiap 8 detik, satu orang didiagnosis DM) (Amoah, Crimi and Schelp, 2019). DM menambah beban penyakit secara global karena perubahan pola transisi epidemiologi (Hui, Hui and Xie, 2014; Uloko, Musa and Ramalan, 2018; Sofia *et al.*, 2019). Angka kejadian DM selalu meningkat setiap tahunnya baik di negara maju maupun negara berkembang (Sofia *et al.*, 2019). Indonesia saat ini termasuk dalam 10 negara dengan prevalensi DM terbanyak di dunia (Mihardja, Soetrisno and Soegondo, 2014).

International Diabetes Federation (IDF) menyatakan bahwa penderita DM pada tahun 2013 sebanyak 382 juta jiwa, kemudian pada tahun 2017 menjadi 425 juta jiwa, dan diprediksi pada tahun 2035 akan menjadi 592 juta jiwa (IDF, 2015; IDF, 2017). Peningkatan prevalensi tersebut juga terjadi di Indonesia yang dibuktikan dengan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS), dimana terjadi peningkatan dua kali lipat pada tahun 2013 dibandingkan tahun 2007 (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) juga memprediksi pada tahun 2030 penderita DM akan mencapai 21,3 juta jiwa (Kemenkes RI, 2014). Peningkatan angka penderita DM di Indonesia juga akan meningkatkan angka komplikasi akibat DM seperti neuropati, nefropati, dan komplikasi lainnya, sehingga

beban pada bidang kesehatan akan bertambah (Ferrer *et al.*, 2017; Arikpo *et al.*, 2018). Bahkan penderita DM yang tidak terdeteksi sebelumnya diketahui telah mengalami komplikasi. Sehingga DM juga disebut sebagai silent killer, karena lebih dari 50% penderita DM tidak terdeteksi sebelumnya (Al-saeed *et al.*, 2016).

Studi yang dilakukan IDF mendapatkan hasil bahwa 175 juta dari 382 juta penderita DM pada tahun 2013 tidak terdiagnosis sebelumnya. Di Indonesia, sekitar 0,6% penduduk lebih dari 15 tahun merasakan gejala DM namun belum terdiagnosis secara pasti (Kemenkes RI, 2014). Meningkatnya penderita DM menurut Padros *et al.*, salah satunya dikarenakan sekitar 5-10% penduduk kondisi prediabetes setiap tahunnya (Ferrer *et al.*, 2017). Data dari RS Cipto Mangunkusumo Jakarta menunjukkan bahwa sekitar 54% penderita DM sudah mengalami komplikasi retinopati maupun proteiuria ketika tiba di rumah sakit. Hal tersebut menunjukkan bahwa pelayanan terintegrasi yang melibatkan banyak disiplin ilmu masih perlu dikembangkan.

Peningkatan penderita DM seharusnya diimbangi dengan peningkatan pelayanan kesehatan baik preventif, promotif, maupun kuratif (Preuveneers, Berbers and Joosen, 2013). Salah satu cara untuk mengatasi peningkatan prevalensi penderita DM adalah dengan mengendalikan faktor risiko terkait DM baik pada populasi kunci maupun populasi berisiko (Okosun and Lyn, 2015). Menurut Alaqeel *et al.*, salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan program deteksi dini DM (Alaqeel, 2019). Pendekatan melalui media digital yakni smartphone merupakan salah satu intervensi yang akan mudah dilakukan dan diterapkan pada masyarakat saat ini (Sophie *et al.*, 2017). Pengembangan aplikasi untuk deteksi dini penyakit memang sudah banyak dikembangkan dewasa ini, namun dalam prosesnya masih diperlukan beberapa pembaharuan agar dapat digunakan oleh masyarakat luas (Gayatri, *et al.*, 2018)

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development). Secara garis besar metode ini dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu desain produk dan produk aplikasi android. Untuk tahun pertama, metode R n D difokuskan pada merancang desain produk, sedangkan tahun kedua difokuskan pada pengujian desain produk kepada sasaran. Prosedur penelitian ini mengadaptasi model pengembangan Sugiyono dengan sedikit dimodifikasi.

Secara garis besar, langkah-langkah penelitian ini terbagi menjadi 3 tahapan makro, yakni tahap studi pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap uji coba. Pada studi pendahuluan dilakukan kajian pustaka untuk mengidentifikasi kebutuhan aplikasi android untuk pelayanan penyakit DM kemudian dilakukan analisis data. Pada tahap pengembangan, peneliti mendesain aplikasi dan pengembangannya lalu dilakukan validasi oleh ahli media dan materi. Sedangkan implementasi aplikasi android kepada subyek penelitian dilakukan pada tahap uji coba dan pada akhirnya akan dilakukan pengukuran hasil.

Ulasan terkait system aplikasi yang digunakan untuk pelayanan interaktif penyakit DM menggunakan sistem operasi android dan didesain untuk smartphone. Aplikasi ini dapat berjalan pada android API level 8 (Android 2.2 Froyo) sampai API level 19 (Android 4.4 KitKat). Secara spesifikasi software yang akan digunakan untuk mengembangkan aplikasi android untuk deteksi dini penyakit DM adalah CorelDraw X6 dan Adobe Flash Profesional CS6.

### Karakteristik Responden

Uji coba pengembangan produk dilakukan di Puskesmas Janti Kota Malang pada pengunjung Puskesmas Janti Malang yang berusia 45-54 tahun pada Bulan Juni 2019. Sebelumnya uji coba kelompok kecil dilakukan pada 10 orang yang dipilih secara random

### Prosedur Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan quota sampling dengan jumlah sampel minimal 30. Hal ini dengan pertimbangan waktu penelitian yang terbatas.

### Pengumpulan Data

#### *Pengumpulan Data Validasi*

Validasi desain produk merupakan tahapan yang dilakukan oleh para ahli untuk memberikan penilaian terhadap produk. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kelebihan. Pakar yang dimaksud terdiri dari pakar IT dan pakar content. Pada proses

validasi desain, instrumen yang diperlukan berupa kuesioner yang berisi sejumlah pertanyaan tertutup dimana jawaban pilihan jawaban telah disediakan sebelumnya. Sakal pengukuran yang dijadikan acuan adalah skala likert. Pakar akan memberikan jawaban dengan menyilang (X) pilihan jawaban yang sesuai.

#### *Pengumpulan Data Uji Coba*

Instrumen dalam uji coba adalah kuesioner atau angket. Angket berisi seperangkat pertanyaan tentang penggunaan aplikasi android deteksi dini penyakit DM apakah telah sesuai dengan harapan pengguna.

#### **Analisis Data**

##### *Validasi Ahli*

Penilaian oleh pakar disesuaikan dengan angka-angka yang dianggap tepat. Rentangan penilaian adalah sebagai berikut:

- a = sangat sesuai
- b = sesuai
- c = kurang sesuai
- d = tidak sesuai

Hasil penilaian selanjutnya dilakukan analisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif sederhana yaitu perhitungan persentase. Kategori penilaian merujuk kepada kategori penilaian:

- 76 – 100% = sangat layak
- 51 – 75% = layak
- 26 – 50% = cukup layak
- 0– 25% = tidak layak

##### *Uji Coba*

Teknik analisis data uji coba menggunakan analisis data deskriptif sederhana yaitu persentase. Nilai yang diperoleh dari masing-masing indikator, yaitu jumlah nilai tiap indikator dibagi dengan jumlah maksimum dan dikalikan 100%, untuk lebih jelaskan dapat dilihat pada rumus di bawah ini

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

- P = Persentase
- f = frekuensi yang sedang dicari atau skor yang diperoleh
- N = Number of cases atau skor maksimal

Selanjutnya, berdasarkan nilai persentase tersebut ditentukan hasil respon pengguna mengacu kepada kategori menurut Khabibah (2006) dalam Wulandari dan Waryanto (2012), yaitu:

- 85% ≥ respon = sangat positif (sangat tinggi)
- 70% ≤ respon < 85% = positif (tinggi)
- 50% ≤ respon < 70% = kurang positif (kurang tinggi)
- respon < 50% = tidak positif (tidak tinggi)

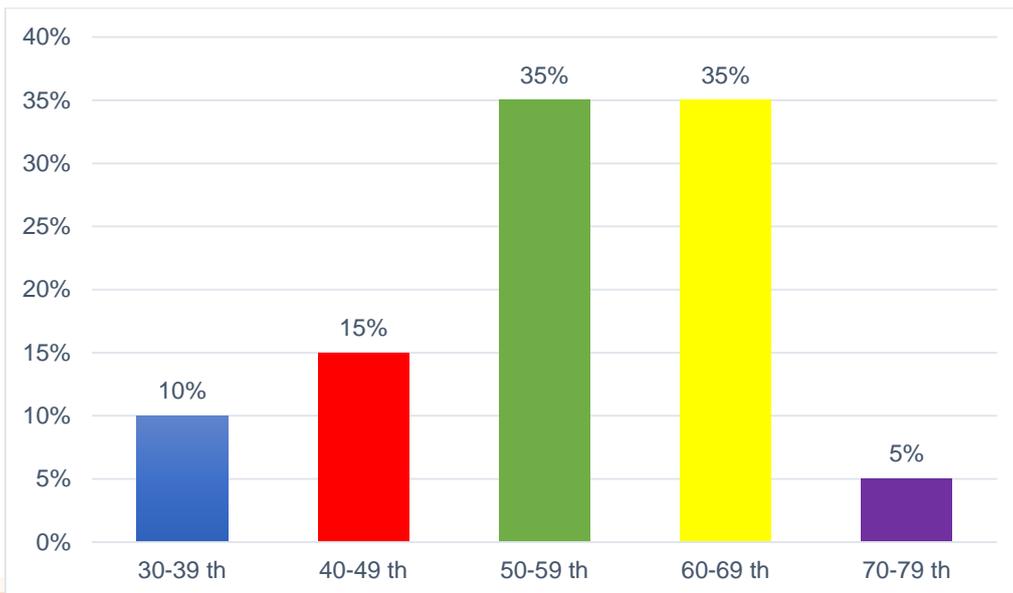
#### **Kode Etik Penelitian**

Penelitian ini telah dinyatakan laik etik oleh Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

## **HASIL**

### **Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur**

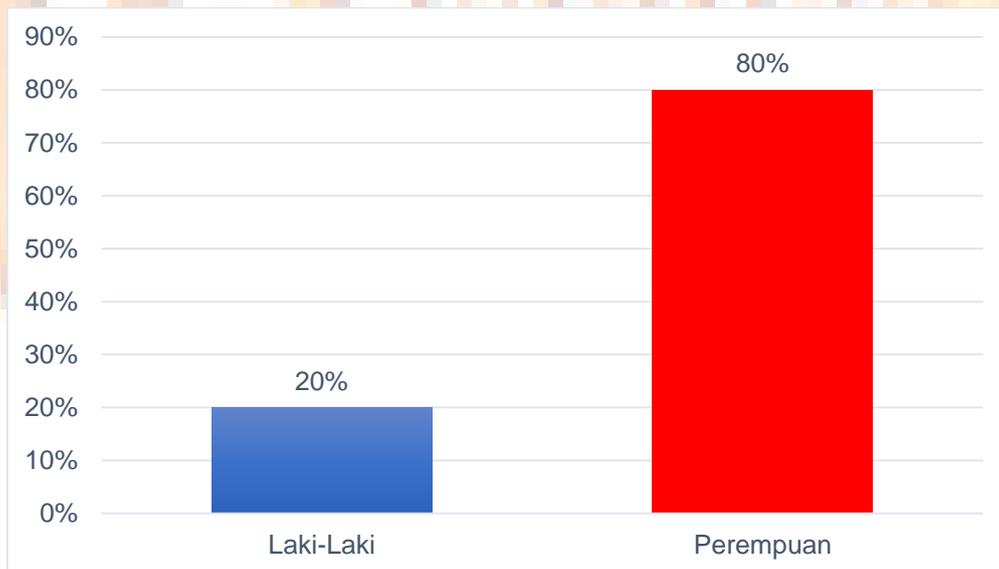
Responden penelitian ini memiliki rentang usia antara 30-79 tahun. Kelompok umur dengan jumlah responden paling banyak adalah kelompok umur 50-59 tahun dan 60-69 tahun dengan persentase masing-masing sebesar 35%. Sedangkan kelompok umur dengan persentase terendah adalah kelompok umur 70-79 tahun yakni sebesar 5%. Untuk keterangan lebih lanjut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Umur

#### Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

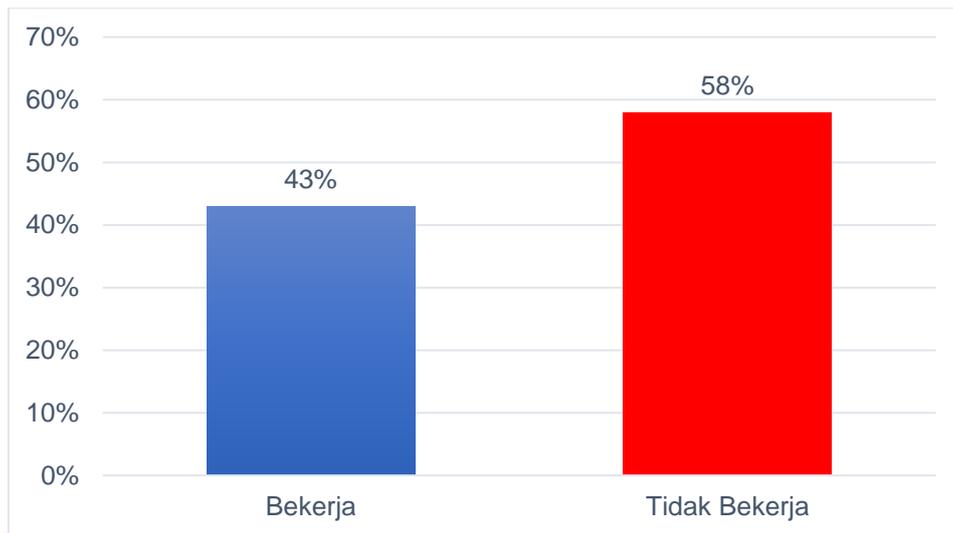
Responden yang berjenis kelamin perempuan pada penelitian ini lebih banyak dibandingkan responden dengan jenis kelamin laki-laki. Persentase responden dengan jenis kelamin perempuan sebesar 80%, sedangkan responden dengan jenis kelamin laki-laki sebesar 20%. Deskripsi lebih jelas mengenai distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Jenis Kelamin

#### Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Status Pekerjaan

Sebanyak 58% responden penelitian ini adalah pekerja, dan 43% responden tidak bekerja. Deskripsi lebih jelas mengenai distribusi frekuensi responden berdasarkan status pekerjaan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Status Pekerjaan

#### Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Tingkat Pendidikan

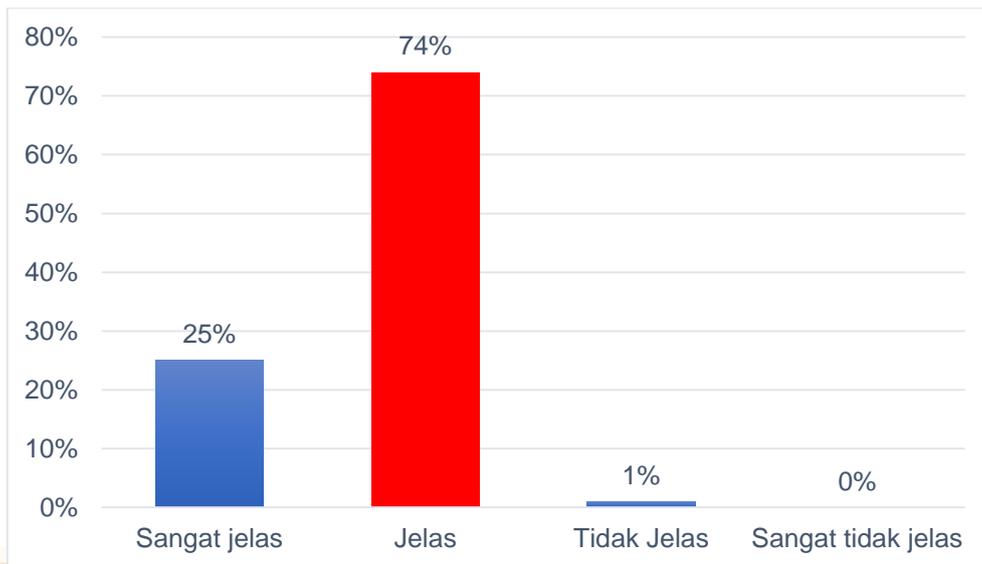
Berdasarkan hasil penelitian yang tercantum pada gambar 4 mengenai distribusi frekuensi responden berdasarkan tingkat pendidikan, diketahui bahwa 40% responden memiliki tingkat pendidikan setara SMP. Sedangkan responden yang memiliki tingkat pendidikan perguruan tinggi sebesar 10%, dan responden yang memiliki tingkat pendidikan SD dan SMA masing-masing 25%.



Gambar 4. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Tingkat Pendidikan

#### Hasil Uji Coba Kelompok Kecil (Non DM)

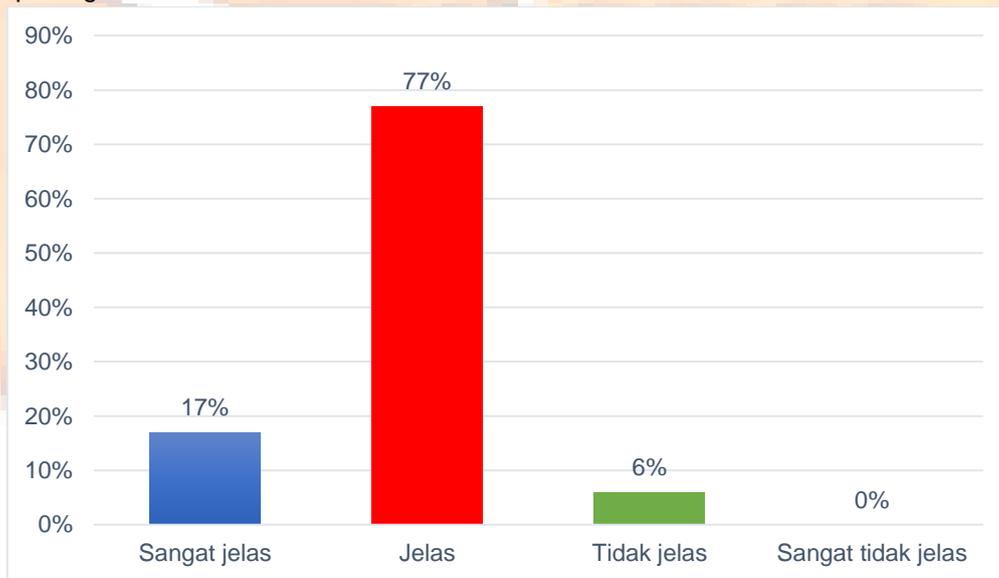
Berdasarkan hasil analisis pada kelompok kecil, diketahui bahwa 74% responden menyatakan bahwa aplikasi ini jelas, mudah, dan sesuai untuk digunakan sedangkan 25% responden menyatakan bahwa aplikasi ini sangat jelas, sangat mudah dan sangat sesuai untuk digunakan. Hasil kuisioner uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

#### Hasil Uji Coba Kelompok Sasaran

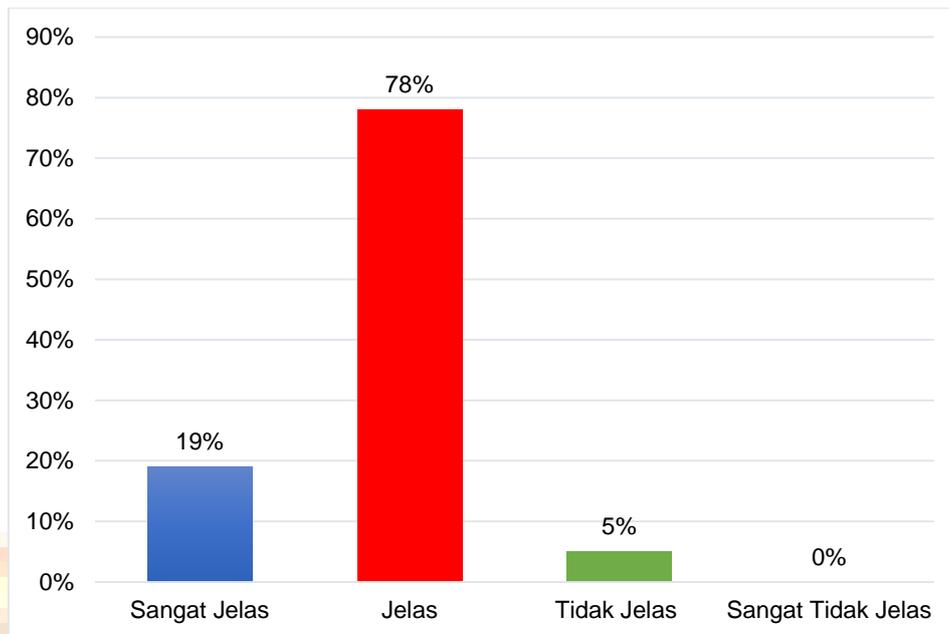
Berdasarkan hasil analisis pada kelompok sasaran sebesar 77% responden menyatakan bahwa aplikasi ini jelas, mudah dan sesuai untuk digunakan sedangkan sebesar 17% responden menyatakan bahwa aplikasi ini sangat jelas, sangat mudah dan sangat sesuai untuk digunakan. Hasil kuisioner uji coba kelompok sasaran dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil Uji Coba Kelompok Sasaran

#### Hasil Evaluasi Keseluruhan

Berdasarkan tabel diatas sebesar 78% responden menyatakan bahwa aplikasi ini jelas mudah, dan sesuai untuk digunakan sedangkan sebesar 19% responden menyatakan bahwa aplikasi ini sangat jelas, sangat mudah, sangat sesuai untuk digunakan. Hasil kuisioner uji coba kelompok sasaran dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil Evaluasi Keseluruhan

## DISKUSI

Uji coba produk terkait aspek tampilan, isi, kebermanfaatan, dan kemudahan mendapatkan hasil bahwa mayoritas responden menilai aplikasi ini jelas, mudah, dan sesuai untuk digunakan sebagai alat deteksi dini DM. Aplikasi ini dinilai layak digunakan oleh berbagai kalangan masyarakat yang berbeda usia, jenis kelamin, status pekerjaan, dan tingkat pendidikan. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi deteksi dini DM ini dapat digunakan oleh pengguna dengan berbagai latar belakang. Mengembangkan aplikasi android memang perlu mempertimbangkan faktor demografi dikarenakan tujuan dari aplikasi ini salah satunya adalah dengan memberikan edukasi kepada penggunanya kelak. Selain itu, aplikasi ini diharapkan dapat merekam data untuk menilai besaran risiko pengguna terhadap DM (Saleh *et al.*, 2012). Oleh karena itu perlu dilakukan validasi untuk mengetahui kemampuan aplikasi dalam memberikan informasi yang akurat dan bermakna kepada pengguna (Ventola, 2014). Fitur, tampilan, kemudahan pengoperasian aplikasi juga menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan dalam mendukung perubahan pola hidup pengguna menjadi lebih sehat (Id *et al.*, 2018).

Kemajuan teknologi sangat mempermudah dukungan pada aspek kesehatan seperti munculnya inovasi pemantauan gaya hidup secara objektif dan berkelanjutan (Braber *et al.*, 2019). Di Indonesia sendiri terdapat kurang lebih 100 juta pengguna smartphone, dan 32% dari 92 juta pengguna tersebut sudah mengakses aplikasi kesehatan (Wuri, Ayu and Adriana, 2018). Salah satu aplikasi yang sedang berkembang adalah aplikasi untuk mendeteksi sebuah penyakit (Mathews *et al.*, 2019; Yousaf *et al.*, 2020). Akan tetapi tidak semua aplikasi tersebut dapat digunakan secara gratis (Yousaf *et al.*, 2020). Beberapa aplikasi deteksi dini DM yang sudah ada dikembangkan dalam berbagai sistem dengan berbagai metode tergantung pada tujuan spesifik tesnya (Fijacko, Brzan and Stiglic, 2015). *American Diabetes Association* (ADA) telah menciptakan kalkulator online untuk menghitung risiko DM yang dimiliki penggunanya dan hanya dapat diakses melalui official website ADA sebelum diciptakan aplikasi berbasis android, dimana pada kalkulator online tersebut ditampilkan beberapa pertanyaan sederhana dan akumulasi poin jawaban akan menunjukkan seberapa besar faktor risiko yang dimiliki oleh pengguna tersebut (Bang *et al.*, 2013).

Pengembangan aplikasi kesehatan saat ini lebih banyak menggunakan sistem android daripada iOS (Graham, Ostrowski and Sabina, 2016; Fijacko, Brzan and Stiglic, 2015). Hal ini dikarenakan pengguna sistem iOS lebih sedikit daripada android, sehingga pengembangan melalui sistem android diharapkan dapat menjangkau pengguna secara luas (Hou *et al.*, 2016). Selain kemudahan akses, kemudahan pengoperasian serta kemudahan mempelajari informasi yang ada merupakan kriteria yang wajib dipenuhi oleh aplikasi kesehatan (Guo, Chang and Lin, 2015).

Menurut Fijacko et.al. (2015), desain aplikasi yang harus diperhatikan oleh pengembang aplikasi kesehatan diantaranya visualisasi, ukuran huruf, dan ukuran tombol. Terkait dengan konsep penyampaian pesan, tampilan aplikasi adalah salah satu faktor penting yang harus diperhatikan juga. Selain itu, untuk mempermudah penyampaian pesan diperlukan kombinasi elemen yang dapat berfungsi secara bersama-sama (Alaqeel, 2019). Penelitian yang sudah dilaksanakan oleh Teo et.al menunjukkan bahwa pengguna aplikasi deteksi dini kesehatan menginginkan aplikasi yang memiliki fitur yang mudah digunakan, mudah dioperasikan, dan mempunyai konektivitas secara sosial. Hal lainnya yang harus diperhatikan selain tampilan aplikasi skrining kesehatan adalah kemampuannya dalam menyimpan informasi pribadi maupun riwayat medis pengguna secara aman (Teo, Ng and White, 2017).

Selain untuk mendeteksi DM sedini mungkin, aplikasi ini diciptakan juga untuk menekan angka morbiditas dan mortalitas akibat DM (Johanna, Vandersmissen and Godderis, 2015). Inovasi ini diharapkan dapat memberikan masukan untuk kebijakan kesehatan terkait dengan penyakit tidak menular terutama DM (Fijacko, Brzan and Stiglic, 2015). Tujuan lain yang dapat dicapai melalui inovasi ini adalah mengurangi kesenjangan derajat kesehatan dengan menerapkan multidisiplin ilmu antara kebijakan dengan teknologi digital (Graham, Ostrowski and Sabina, no date). Strategi tersebut dinilai lebih efektif dan menekan biaya daripada melakukan skrining kesehatan secara luas (Hou et al., 2016). Menurut Brugues et.al, pendekatan melalui sistem mobile secara personal lebih efektif untuk memenuhi kebutuhan generasi berikutnya terutama pada modifikasi gaya hidup (Brugu et al., 2016). Selain itu, aplikasi tersebut berpotensi mencegah beban penyakit kronis di dunia karena keefektifannya dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat tanpa terkendala jarak dan waktu (Guo, Chang and Lin, 2015; Gao et al., 2017; Garabedian, et.al, 2019). Pengembangan aplikasi deteksi dini DM pada smartphone dapat mempengaruhi tindakan pencegahan DM tipe 2 melalui peningkatan gaya hidup yang lebih sehat dan memberikan perhatian khusus pada pencegahan komplikasi DM (Verdejo-Garcia et al., 2015). Serta adanya aplikasi deteksi dini DM, akan membantu masyarakat untuk mengetahui seberapa besar potensi risiko DM yang dimiliki (Budi and Irwansyah, 2015).

## KESIMPULAN

Melalui penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi berbasis android layak digunakan untuk deteksi dini penyakit diabetes mellitus.

## REFERENSI

- Al-saeed, A. H. et al. (2016) 'An Inverse Relationship Between Age of Type 2 Diabetes Onset and Complication Risk and Mortality: The Impact of Youth-Onset Type 2 Diabetes', 39(May), pp. 823–829. doi: 10.2337/dc15-0991.
- Alaqeel, A. A. (2019) 'International Journal of Pediatrics and Pediatric diabetes in Saudi Arabia : Challenges and potential solutions . A review article', *International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine*. Elsevier Ltd, (xxxx). doi: 10.1016/j.ijpam.2019.05.008.
- Amoah, R. S., Crimi, A. and Schelp, F. P. (2019) 'Boosting diabetes and pre-diabetes detection in rural Ghana [ version 2 ; peer review : 2 approved ] Previously titled : Boosting diabetes and pre-diabetes screening in rural Ghana Bernard Effah Nyarko', pp. 1–20.
- Arikpo, I. et al. (2018) 'Development of a Mobile Software Tool for Diabetes Diagnosis', 5(3), pp. 1–8. doi: 10.9790/0050-05030108.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2013) 'Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013', *Laporan Nasional 2013*, pp. 1–384. doi: 1 Desember 2013.
- Bang, H. et al. (2013) 'NIH Public Access', 151(11), pp. 775–783. doi: 10.1059/0003-4819-151-11-200912010-00005.A.
- Braber, N. Den et al. (2019) 'Requirements of an Application to Monitor Diet , Physical Activity and Glucose Values in Patients with'. doi: 10.3390/nu11020409.
- Brugu, A. et al. (2016) 'Processing Diabetes Mellitus Composite Events in MAGPIE'. doi: 10.1007/s10916-015-0377-1.
- Budi, R. and Irwansyah, E. (2015) 'The Early Detection of Diabetes Mellitus ( DM ) Using Fuzzy Hierarchical Model', *Procedia - Procedia Computer Science*. Elsevier Masson SAS, 59(Iccsci), pp. 312–319. doi: 10.1016/j.procs.2015.07.571.
- Gayatri, et.al. 2018. Development Of Android-Based Applications For Early Detection Diabetes Mellitus' (no

date).

- Du, H. *et al.* (2017) 'Fresh fruit consumption in relation to incident diabetes and diabetic vascular complications : A 7-y prospective study of 0 . 5 million Chinese adults', 300, pp. 1–19.
- Ferrer, A. *et al.* (2017) 'Prevalence of Prediabetes and Associated Factors in the Oldest Old . A Cross Sectional Study in the Octabaix Cohort \* ria Padr o Gl o', 11, pp. 90–94. doi: 10.1016/j.ijge.2016.05.006.
- Fijacko, N., Brzan, P. P. and Stiglic, G. (2015) 'Mobile Applications for Type 2 Diabetes Risk Estimation : a Systematic Review'. doi: 10.1007/s10916-015-0319-y.
- Gao, A. C. *et al.* (2017) 'Mobile application for diabetes self-management in China : Do they fit for older adults?', *International Journal of Medical Informatics*. Elsevier Ireland Ltd. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2017.02.005.
- Graham, G. N., Ostrowski, M. and Sabina, A. B. (no date) 'Population health-based approaches to utilizing digital technology : a strategy for equity', *Journal of Public Health Policy*. Palgrave Macmillan UK, 37(2), pp. 154–166. doi: 10.1057/s41271-016-0012-5.
- Guo, S. H., Chang, H. and Lin, C. (2015) 'Computers in Industry Impact of Mobile Diabetes Self-Care System on patients ' knowledge , behavior and efficacy', *Computers in Industry*. Elsevier B.V., 69, pp. 22–29. doi: 10.1016/j.compind.2014.11.001.
- Hou, C. *et al.* (2016) 'Do Mobile Phone Applications Improve Glycemic Control ( HbA 1c ) in the Self-management of Diabetes ? A Systematic Review , Meta-analysis , and GRADE of 14 Randomized Trials', 39(November), pp. 2089–2095. doi: 10.2337/dc16-0346.
- Hui, S. S., Hui, G. P. and Xie, Y. J. (2014) 'Association between Physical Activity Knowledge and Levels of Physical Activity in Chinese Adults with Type 2 Diabetes', pp. 1–15. doi: 10.1371/journal.pone.0115098.
- Id, D. D. C. *et al.* (2018) *Experiences of mobile health in promoting physical activity : A qualitative systematic review and meta-ethnography*. doi: 10.1371/journal.pone.0208759.
- IDF (2015) *IDF Diabetes Atlas, International Diabetes Federation*. doi: 10.1289/image.ehp.v119.i03.
- IDF (2017). *IDF Diabetes Atlas Eighth edition 2017, International Diabetes Federation*..
- Johanna, G., Vandersmissen, M. and Godderis, L. (2015) 'Evaluation of the Finnish Diabetes Risk Score ( Findrisc ) For Diabetes Screening In Occupational Health Care', 28(3), pp. 587–591.
- Kemenkes RI (2014) 'Situasi dan Analisis Diabetes', *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*, p. 2. doi: 24427659.
- Mathews, S. C. *et al.* (2019) 'Digital health : a path to validation', *npj Digital Medicine*. Springer US, (April), pp. 1–9. doi: 10.1038/s41746-019-0111-3.
- Mihardja, L., Soetrisno, U. and Soegondo, S. (2014) 'Prevalence and clinical profile of diabetes mellitus in productive aged urban Indonesians', *Journal of Diabetes Investigation*, 5(5), pp. 507–512. doi: 10.1111/jdi.12177.
- Okosun, I. S. and Lyn, R. (2015) 'Prediabetes awareness , healthcare provider ' s advice , and lifestyle changes in American adults', *International Journal of Diabetes Mellitus*. International Journal of Diabetes Mellitus, 3(1), pp. 11–18. doi: 10.1016/j.ijdm.2010.12.001.
- Garabedian, L.F., *et al.* (2019) 'Mobile Phone and Smartphone Technologies for Diabetes Care and Self-Management', 15(12). doi: 10.1007/s11892.
- Preuveneers, D., Berbers, Y. and Joosen, W. (2013) 'The Future of Mobile E-health Application Development : Exploring HTML5 for Context-aware Diabetes Monitoring', *Procedia - Procedia Computer Science*. Elsevier Masson SAS, 21, pp. 351–359. doi: 10.1016/j.procs.2013.09.046.
- Saleh, A. *et al.* (2012) 'A Systematic Review of Healthcare Applications for Smartphones', *BMC Medical Informatics and Decision Making*. BMC Medical Informatics and Decision Making, 12(1), p. 1. doi: 10.1186/1472-6947-12-67.
- Sofía, A. *et al.* (2019) 'Journal of Clinical & Translational Endocrinology Prevalence of prediabetes and type 2 diabetes in two non-random populations aged 44 – 77 years in the Faroe Islands', *Journal of Clinical & Translational Endocrinology*. Elsevier, 16(March), p. 100187. doi: 10.1016/j.jcte.2019.100187.
- Sophie, A. *et al.* (2017) 'Journal of Clinical & Translational Endocrinology The influence of diabetes distress on digital interventions for diabetes management in vulnerable people with type 2 diabetes : A qualitative study of patient perspectives', *Journal of Clinical & Translational Endocrinology*. The Authors, 9, pp. 41–47. doi: 10.1016/j.jcte.2017.07.002.
- Teo, C. H., Ng, C. J. and White, A. (2017) 'What Do Men Want from a Health Screening Mobile App ? A Qualitative Study', pp. 1–17. doi: 10.1371/journal.pone.0169435.

- Uloko, A. E., Musa, B. M. and Ramalan, M. A. (2018) 'Prevalence and Risk Factors for Diabetes Mellitus in Nigeria : A Systematic Review and Meta-Analysis', *Diabetes Therapy*. Springer Healthcare, 9(3), pp. 1307–1316. doi: 10.1007/s13300-018-0441-1.
- Ventola, C. L. (2014) 'Mobile Devices and Apps for Health Care Professionals : Uses and Benefits', 39(5), pp. 356–364.
- Verdejo-Garcia, A. *et al.* (2015) 'Social stress increases cortisol and hampers attention in adolescents with excess weight', *PLoS ONE*, 10(4), pp. 1–13. doi: 10.1371/journal.pone.0123565.
- Wuri, P., Ayu, D. and Adriana, A. (2018) 'Critical success factors for mobile health implementation in Indonesia', *Heliyon*. Elsevier Ltd, (September), p. e00981. doi: 10.1016/j.heliyon.2018.e00981.
- Yousaf, K. *et al.* (2020) 'Mobile-Health Applications for the Efficient Delivery of Health Care Facility to People with Dementia ( PwD ) and Support to Their Carers : A Survey'. Hindawi, 2019. doi: 10.1155/2019/7151475.

